

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭63-204074

⑪ Int.Cl.<sup>4</sup>

F 25 B 1/00

識別記号

3 0 4

庁内整理番号

B-7536-3L

Q-7536-3L

⑬ 公開 昭和63年(1988)8月23日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 冷凍装置

⑮ 特 願 昭62-36553

⑯ 出 願 昭62(1987)2月19日

⑰ 発 明 者 三 宅 齊 和 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

⑱ 発 明 者 植 野 武 夫 大阪府堺市金岡町1304番地 ダイキン工業株式会社堺製作所金岡工場内

⑲ 出 願 人 ダイキン工業株式会社 大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル

⑳ 代 理 人 弁理士 前 田 弘

明 細 書

1. 発明の名称

冷凍装置

2. 特許請求の範囲

(1) 圧縮機(1)、凝縮器(2)、温度式自動膨張弁(4)および内部に冷却管(6)を有する渦液式蒸発器(5)を順次接続してなる冷凍回路を備えた冷凍装置において、上記蒸発器(5)には、蒸発器(5)内部の所定の高さに存在する冷媒および油の一部を圧縮機(1)の吸入管(7a)に戻す油戻し管(8)が設けられているとともに、該油戻し管(8)には冷媒および油の流れを分離して、冷媒の流れる冷媒通路(14)と油の流れる油通路(15)とを有する分離手段(11)が介設され、上記冷媒通路(14)にはガス冷媒の温度を検出する上記自動膨張弁(4)の感温筒(4a)が取付けられていることを特徴とする冷凍装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は渦液式蒸発器の油戻し管に温度式自動膨張弁の感温筒を配置して過熱度を制御するようにした冷凍装置においてその過熱度検出精度の向上対策に関する。

(従来の技術)

従来より、冷凍装置において、例えば特公昭54-25671号公報に開示される如く、渦液式蒸発器内部の冷却管より所定高さに存在する冷媒および油の一部を圧縮機の吸入管に戻す油戻し管を設けて、蒸発器の液面上部の油濃度の高い冷媒を圧縮機に戻すことにより冷凍回路中の油回収効率を高めるとともに、油戻し管に温度式自動膨張弁の感温筒を取付け、冷媒の過熱度に応じて自動膨張弁の開度を調節し、蒸発器内部の液面位置を適正範囲に制御することにより、過熱度一定制御を行おうとするものが知られている。

(発明が解決しようとする問題点)

ところで、冷媒配管中を冷媒と油とが共に流れる場合、第3図に示すように、冷媒は配管の中央付近を流れ(図中実線矢印)、油は配管の管壁

(a) にそってほぼ均一の厚みを持った膜状の流れ(図中破線矢印)となることが知られている。そして、油戻し管に感温筒(b)を取付けて過熱ガス冷媒の温度を検出しようとする場合、回収される油の量に応じて管壁(a)内側の油膜の厚みが変わるので、油膜による熱伝達率に差が生じて、感温筒(b)で検出される冷媒温度と実際の冷媒温度との関係が変わるという問題がある。

すなわち、感温筒(b)で検出される冷媒温度が一定値 $t_0$ で油上り率が違うときの実際の冷媒温度、例えば油上り率5%の時(図中実線)の実際の冷媒温度 $t_1$ と油上り率1%の時(図中破線)の実際の冷媒温度 $t_2$ とを比較すると、油上り率5%のときの方が油膜の厚みが厚くなり、油膜の流れによる熱伝達率は油膜の厚みにほぼ比例するために、冷媒温度 $t_1$ は冷媒温度 $t_2$ よりも低くなる。つまり、自動膨張弁側では、油上り率が高いときには実際の冷媒の過熱度に比べて見掛け過熱度が高く検知されることになるので、その開度が適正開度よりも大きく調節されて冷凍装置が固

を設けるものとする。さらに、該油戻し管(8)に冷媒および油の流れを分離して、冷媒の流れる冷媒通路(14)と油の流れる油通路(15)とを有する分離手段(11)を介して、上記冷媒通路(14)にガス冷媒の温度を測定する上記温度式自動膨張弁(4)の感温筒(4a)を取付ける構成としたものである。

#### (作用)

以上の構成により、本発明では、冷凍装置の運転中、蒸発器(5)から冷媒および油の一部が油戻し管(8)を介して圧縮機(1)の吸入管(7a)に分流して流れる。そして、油戻し管(8)を流れる過熱ガス冷媒の温度が感温筒により検出され、その過熱度に応じて自動膨張弁(4)の開度が調節されて、過熱度一定制御が行われる。そのとき、油戻し管(8)に介設された分離手段(11)により、油戻し管(8)中の冷媒と油との混合流が分離され、冷媒通路(14)側に冷媒が、油通路(15)側に油が分流されて流れるので、冷媒通路(14)内部には油膜がほとんど生

り運転に陥り易く、しかも、溜り運転になると、冷媒流量とともに油の流量も増大して冷媒温度の検出誤差が大きくなり、更に溜り運転が増長されるという悪循環が生じ得る。

本発明は斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的は、適切な構成でもって油上り率増大時の感温筒における過熱ガス冷媒の温度検出誤差を低減することにより、油上り率の増大による溜り運転を防止して、安定した過熱度制御を行うことにある。

#### (問題点を解決するための手段)

上記目的を達成するため本発明の解決手段は、第1図および第2図に示すように、圧縮機(1)、凝縮器(2)、温度式自動膨張弁(4)および内部に冷却管(6)を有する熱液式蒸発器(5)を順次接続してなる冷凍回路を備えた冷凍装置を前提とする。

そして、上記蒸発器(5)に蒸発器(5)内部の所定の高さに存在する冷媒および油の一部を圧縮機(1)の吸入管(7a)に戻す油戻し管(8)

じない。そして、冷媒通路(14)に感温筒(4a)が取付けられているので、感温筒(4a)で検出される過熱ガス冷媒の温度値は油上り率の変化に左右されることがない。よって、正確な過熱ガス冷媒の温度に応じて自動膨張弁(4)の開度が適正に調節されるので、油上り率の増大による溜り運転を有効に防止することができ、安定した過熱度制御を行うことができる。

#### (実施例)

以下、本発明の実施例を第1図および第2図に基づき説明する。

第1図は本発明の実施例に係る冷凍装置の冷媒系統を示し、(1)は圧縮機、(2)は冷媒を凝縮して液化する凝縮器、(3)は該凝縮器で液化した冷媒を貯留する受液器、(4)は冷媒の過熱度に応じて開度を自動調節する自動膨張弁、(5)は冷媒の蒸発を行う蒸発器であって、上記各機器(1)～(5)は、冷媒配管(7)により冷媒の流通可能に順次接続されて冷凍回路を構成している。ここに、上記蒸発器(5)は、内部に水が流

通する冷却管(6)を備えかつ該冷却管(6)全体を冷媒液に浸漬させた滴液式の構造をしており、冷媒との熱交換により冷水を得るようになされている。

そして、(8)は蒸発器(5)の冷却管(6)より所定高さの位置にある部位の器壁に一端を開口し、蒸発器(5)と吸入管(7a)とを冷媒および油の流通可能に接続する油戻し管、(10)は、該油戻し管(8)を流通する冷媒と冷凍回路中の液管(7b)の液冷媒との熱交換により油戻し管(8)中の冷媒を加熱して、冷媒の過熱度を上昇させるための熱交換器(10)である。

また、(11)は油戻し管(8)に介設された油分離器であって、該油分離器(11)は、第2図に示すように、T字を略90度傾けた形状に配設されてその機方向に延びる主管部(13c)が油戻し管(8)に接続され、油戻し管(8)の流れを上下2つの流れに分流する第1T継手(13)と、該第1T継手(13)の上側の分岐管(13a)に接続され、立上ったのち略水平方向に折り

曲げられ更に垂直下方向に折り曲げられた形状を有する冷媒通路(14)と、第1T継手(13)の下側の分岐管部(13b)に接続され、垂下したのち略水平方向に折り曲げられ更に垂直上方向に折り曲げられた形状を有する油通路(15)と、上記第1T継手(13)と対称の形状に配設されかつ上記冷媒通路(14)および油通路(15)に分離した流れを合流せしめる第2T継手(16)とで構成されており、上記第1、第2T継手(13)、(16)を介して冷媒通路(14)を上部に油通路(15)を下部にして両通路(14)、(15)を並列に接続してなる略長方形の閉環形状をなしている。また、第2T継手(16)の合流管部(16c)は油戻し管(8)を介して圧縮機(1)の吸入管(7a)に接続されている。

そして、上記油分離器(11)の冷媒通路(14)外壁の第2T継手(16)の直上部には、過熱ガス冷媒の温度を検出するための上記自動膨張弁(4)の感温筒(4a)が壁面に接して取付けられている。

尚、上記冷媒通路(14)および油通路(15)の流体抵抗を等しくする目的で、2つのT継手(13)、(16)は長方形内において互いに点対称の位置にあるように取付けられている。また、上記油戻し管(8)および油分離器(11)の略水平部は、油の逆流を阻止すべく、いずれも圧縮機(1)の吸入管(7a)に対して一定の下り勾配を有するようになされている。

なお、第1図において、(5a)、(5b)は蒸発器(5)の上部に形成され、圧縮機(1)の吸入管(7a)が接続される2つの小空間であって、該2つの小空間(5a)、(5b)は、圧縮機(1)に吸入される冷媒中の油および液冷媒を可及的に分離除去させて回りの少ないガス冷媒を吸入管(7a)に吸入させる機能を有するものである。

第1図および第2図において、冷凍装置の運転時、圧縮機(1)で圧縮された冷媒は凝縮器(2)で凝縮液化され、受液器(3)で貯留された後、自動膨張弁(4)で膨張作用を受けて蒸発器(5)

で冷却管(6)の水との熱交換により蒸発し、ガス冷媒となって蒸発器(5)上部の2つの小空間(5a)、(5b)から吸入管(7a)を経て圧縮機(1)に戻る。そのとき、蒸発器(5)の冷却管(6)より所定高さの付近は冷媒の液面となっており、液面付近は比重の軽い油が多く含まれ、かつ水との熱交換により気化した冷媒との混合が生ずるのでフォーミング現象を呈しており、その部分と接する部位の器壁に油戻し管(8)が開口されているので、油の割合の多い冷媒が油戻し管(8)を分流通して流れ、熱交換器(10)で熱交換を受けて過熱したガス冷媒となって、油とともに油分離器(11)を経て圧縮機(1)の吸入管(7a)に流れる。

そして、油分離器(11)において、油戻し管(8)内の中央付近を流れる冷媒の流れ(図中実線矢印)と、管壁に沿って環状に流れてきた油の流れ(図中虚線矢印)との混合流が第1T継手(13)の分岐点にぶつかると、自重差によって油は第1T継手(13)の下側分岐管(13b)

に流れ、軽いガス冷媒はほとんど上側分岐管(13a)に流れるので、冷媒通路(14)にはほとんどガス冷媒だけが分離されて流れる。よって、上記油分離器(11)は、油戻し管(8)中の冷媒および油の流れを冷媒通路(14)と油通路(15)とに分離する分離手段としての機能を有するものである。次に、冷媒通路(14)に取付けられた感温筒(4a)により冷媒の過熱度が検出され、該過熱度に応じて、以下の過熱度一定制御が行われる。

すなわち、冷凍装置の運転中に蒸発器(5)の負荷が減少して液面が上昇すると、液冷媒密度の重い部分が油戻し管(8)の開口部に接するようになり、油戻し管(8)には液冷媒を多く含む湿り冷媒が流れて、熱交換器(10)を通り過ぎた過熱ガス冷媒の温度が低下する。そして、感温筒(4a)で検出される過熱ガス冷媒の温度に応じて自動膨張弁(4)の開度が絞られるので、蒸発器(5)内の液面が下がり、油戻し管(8)には適度な液冷媒量を含んだ冷媒が流れるようになる。

応じて自動膨張弁(4)の開度が適正に調節されるので、上記のような湿り運転を有効に防止することができ、蒸発器(5)の液面の制御と過熱度一定制御とを安定して行うことができる。

また、油分離器(11)において、油通路(15)に分離された油は第2丁継手(16)でガス通路(14)のガス冷媒と合流して油戻し管(8)を経て圧縮機(1)の吸入管(7a)に流れるので、油回収の機能が害されることはない。

尚、上記実施例では、油分離器(11)として2つの丁継手(13)、(16)を利用した配管の組み合わせで構成したものを採用しているが、カートリッジとして市販されているような衝突形又は遠心分離形の油分離器を用いても、同様の効果を得ることができる。

#### (発明の効果)

以上説明したように、本発明によれば、冷凍装置の蒸発器から圧縮機の吸入管に冷媒および油の一部を戻す油戻し管を設け、該油戻し管中の流れを冷媒の流れと油の流れとに分離して、冷媒の流

また、蒸発器(5)の負荷が増大して液面が下降すると、液冷媒密度の軽い部分が油戻し管(8)の開口部に接するようになり、油戻し管(8)には液冷媒の少ない冷媒が流れて、熱交換器(10)を通り過ぎた過熱ガス冷媒の温度が上昇する。そして、感温筒(4a)で検出される過熱ガス冷媒の温度に応じて自動膨張弁(4)の開度が大きく調節されるので、蒸発器(5)の液面が上昇し、油戻し管(8)には適度な液冷媒量を含んだ冷媒が流れるようになる。以上によって、蒸発器(5)の液面位置が適正範囲に保持され、過熱度一定制御が行われる。

したがって、上記実施例では、油分離器(11)により、油戻し管(8)中の冷媒および油の流れが冷媒通路(14)と油通路(15)とに分離され、該冷媒通路(14)に感温筒(4a)が取付けられているので、その配管内部には油膜がなく、従来のように、感温筒(4a)で検出される過熱ガス冷媒の温度値が油上り率の変化に左右されることはない。よって、正確なガス冷媒の過熱度に

れる通路に温度式自動膨張弁の感温筒を取付けるようにしたので、過熱ガス冷媒の温度を正確に検出することができ、油上り率の増大による湿り運転を有効に防止して安定した過熱度制御を行うことができる。

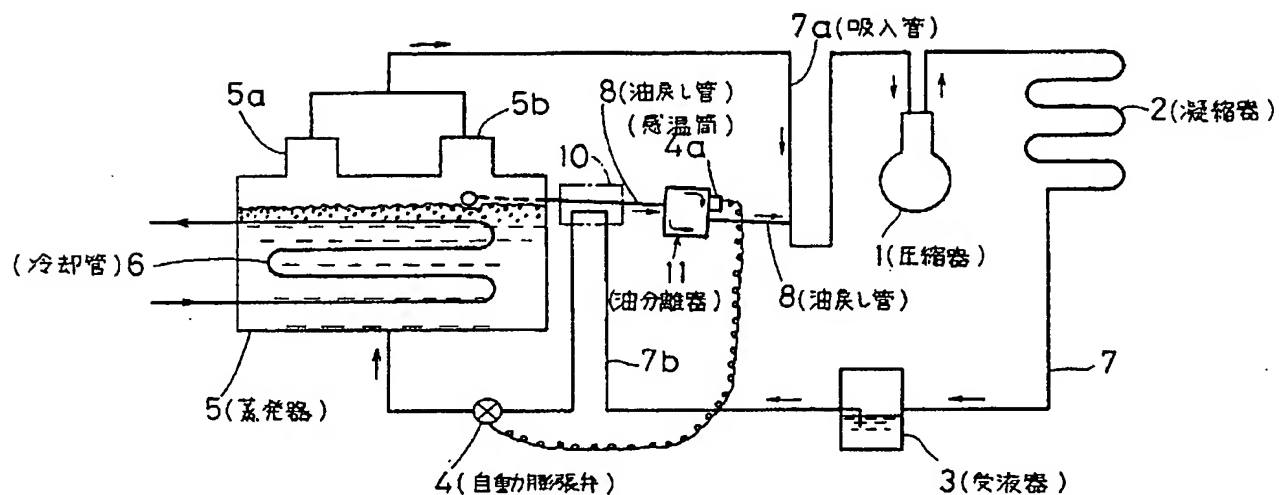
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図および第2図は本発明の実施例を示し、第1図はその全体構成図、第2図は油分離器の部分拡大図である。第3図は従来の感温筒取付部の冷媒温度検出誤差の説明図である。

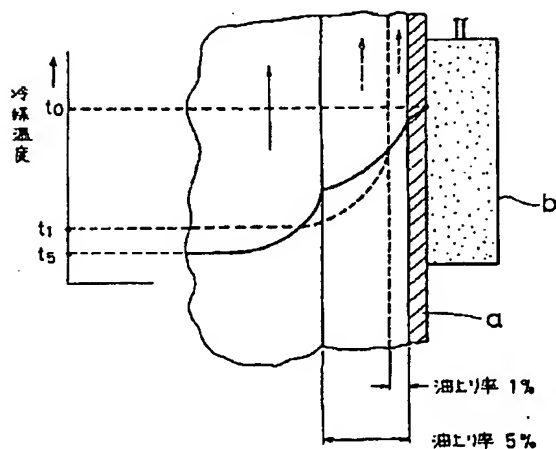
(1)…圧縮機、(2)…凝縮器、(4)…自動膨張弁、(4a)…感温筒、(5)…蒸発器、(6)…冷却管、(7a)…吸入管、(8)…油戻し管、(11)…油分離器(油分離手段)、(14)…冷媒通路、(15)…油通路。

特 許 出 願 人      ダイキン工業株式会社  
代 理 人              弁理士 前 田 弘

第 1 図



第 3 図



第 2 図

